

PN : JP 07252649 19951003
AN : JP 06065594 19940309
ICM : C23C- 14/34
IA : C22C- 01/04
IN : MASUDA KAORU
IN : MEGURO TAKU
PA : HITACHI METALS LTD
ET : TARGET FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM
ICS : C23C- 14/35, G11B- 11/10

PURPOSE: To obtain a **target** capable of attaining more lower magnetic permeability of the **target** and is suitable for magnetron sputtering.

CONSTITUTION: This **target** for magneto-optical recording medium is composed mainly of a rare earth metal and an iron group metal having two or more phases including a phase composed mainly of the iron group metal in the structure and a part or the whole of the phase composed mainly of the iron group metal is composed of $\leq 50\text{atm}\%$ of one or more kind of elements selected from group IV, V and VI element in periodic table and balance substantially Co, further, Cr or V is preferably selected as the group IV, V, VI element in periodic table.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

Disk Number : MIJP9510PAJ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-252649

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34	A	8414-4K		
14/35	Z	8414-4K		
G 1 1 B 11/10	5 4 1 H	9075-5D		
// C 2 2 C 1/04	E			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-65594

(22) 出願日 平成6年(1994)3月9日

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 増田 薫

島根県安来市安来町2107番地の2 日立金属株式会社冶金研究所内

(72) 発明者 目黒 卓

島根県安来市安来町2107番地の2 日立金属株式会社冶金研究所内

(74) 代理人 弁理士 大場 充

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体用ターゲット

(57) 【要約】

【目的】 ターゲットにおいて、さらなる低透磁率化が達成でき、マグネトロンスパッタリングに好適なターゲットを提供することである。

【構成】 本発明は、希土類金属と鉄族金属を主体とし、その組織が鉄族金属を主体とする相を含む2相以上を有する光磁気記録媒体用ターゲットであって、前記鉄族金属を主体とする相の一部または全部が、周期律表で4A、5A、6Aに属する元素から選ばれる一種以上の元素を50原子%以下、残部実質的にCoからなることを特徴とする光磁気記録媒体用ターゲットである。望ましくは上述した周期律表で4A、5A、6Aに属する元素として、CrまたはVを選択する。

図面代用写真



100 μm (×100)

写真

【特許請求の範囲】

【請求項1】 希土類金属と鉄族金属を主体とし、その組織が鉄族金属を主体とする相を含む2相以上を有する光磁気記録媒体用ターゲットであって、前記鉄族金属を主体とする相の一部または全部が、周期律表で4A、5A、6Aに属する元素から選ばれる一種以上の元素を50原子%以下、残部実質的にCoからなることを特徴とする光磁気記録媒体用ターゲット。

【請求項2】 前記周期律表で4A、5A、6Aに属する元素として、CrまたはVを選択することを特徴とする請求項1に記載の光磁気記録媒体用ターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光磁気記録媒体用ターゲットに関し、特にマグネトロンスパッタリングに好適な低透磁率のターゲットに関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気記録媒体は、書き換え可能な大容量記録媒体として、コンピュータの記憶装置、映像情報のファイニング、あるいは音楽用あるいはデータ記録用のミニディスクと呼ばれる小型の記録媒体として使用され始めてきた。これらの光磁気記録媒体は、通常希土類金属と鉄族金属を主体とする非晶質薄膜の磁気光学効果を用いたものである。この光磁気記録媒体となる薄膜は、ターゲットをスパッタリングリングして形成されるのが一般的である。スパッタリングする方法にも様々あり、希土類金属と鉄族金属を別々なターゲットとし同時にスパッタリングする方法（コースパッタ方式）や、あらかじめ薄膜として得たい元素を合金化または複合化したターゲットをスパッタリングする方法がある。

【0003】このようなターゲットのうち、特開昭62-70550号あるいは特開昭64-25977号に記載される希土類金属および／または希土類金属と鉄族金属との金属間化合物または合金を主体とする希土類含有相と、鉄族金属を主体とする金属相によって構成される複合型ターゲットは、特開平1-149959号に記載されるような鉄族金属を主体とする相を含まない完全合金型のターゲットに比べ、組織制御により、膜中の組成分布を均一化できるという利点があり広く使用されるようになってきている。

【0004】また、ターゲットに含有される希土類金属は極めて活性であるため、薄膜の耐食性を向上させる目的でしばしば添加元素が加えられる。例えば、特開平1-247571には(Ti、Al、Cu、Cr、Nb、Ta、Pd、Pt)の1種または2種以上の添加元素を15原子%以下含有するターゲット材を用い、薄膜の耐食性を向上させる方法が報告されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように鉄族金属を主体とする相を含み、2相以上の組織を有する複合

型ターゲットは、生成した膜中の組成分布を均一化できるという利点があるが、鉄族金属を主体とする相としてFe、Coなどの強磁性体が存在するため、ターゲット材の磁化が大きく透磁率が高い。そのため、マグネトロンスパッタリングに適用すると、ターゲット材表面から発生する漏洩磁束の不足による成膜効率の低下、放電の不安定、局所的な凹部の進行によるターゲット材使用効率の低下などの問題点が指摘されていた。

【0006】このため、ターゲット材の組織を制御することにより透磁率を低下させ、上記問題点を解決しようとする種々の方策が報告されている。例えば、特開平5-271915には鉄族金属の原料粉の平均粒径を125μm以下に規定することにより、透磁率を低下させたターゲット材が報告されている。また特開平4-365860号には、鉄族金属相に希土類元素を少量添加させ透磁率を低下させたターゲット材が報告されている。

【0007】しかし、現在さらなる低透磁率化が要求されており、上述した方策だけでは充分とはいえなくなっている。本発明の目的は、光磁気記録媒体用ターゲットにおいて、さらなる低透磁率化が達成でき、マグネトロンスパッタリングに好適なターゲットを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、鉄族金属を主体とする相を含むターゲットにおいて、主としてキュリー点調整、カー回転角の増大などを目的に添加されるCoに着目し、Coを単独または鉄族金属同士の合金としてではなく、Coに周期律表で4A、5A、6Aに属する元素から選ばれる一種以上の元素を50原子%以下添加した相として存在させると、複合型ターゲットの透磁率を著しく低減できることを見だし本発明に到達した。

【0009】すなわち本発明は、希土類金属と鉄族金属を主体とし、その組織が鉄族金属を主体とする相を含む2相以上を有する光磁気記録媒体用ターゲットであって、前記鉄族金属を主体とする相の一部または全部が、周期律表で4A、5A、6Aに属する元素、すなわちCr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti、Zr、Hfから選ばれる一種以上の元素を50原子%以下、残部実質的にCoからなることを特徴とする光磁気記録媒体用ターゲットである。

【0010】望ましくは上述した周期律表で4A、5A、6Aに属する元素として、CrまたはVを選択する。たとえば6A族として、Crを選んだ時、本発明のターゲットの組織は、代表的にはCo-Cr合金相、Fe相がマトリックスとなるFeと希土類の共晶合金相に分散した組織、あるいはCo-Cr合金相と希土類金属相とこれらの相の界面に形成した反応相とで構成される組織となる。これらの組織は、原料粉末として、Co-Crの合金粉末としてCo-Crの合金粉末を用いて、

この原料粉末の合金組織をターゲットの他の構成元素と完全に反応させるのではなく、一部または全部残留させることにより得ることができる。

【0011】

【作用】上述したように、本発明の最大の特徴とするところは、Coを単独相または鉄族金属同士の合金相としてではなく、周期律表で4A、5A、6Aに属する元素から選ばれるの一種以上の元素を50原子%以下、残部実質的にCoからなる相として存在させたことにある。Coは、4A、5A、6Aに属する元素と合金化することにより、強擾乱作用により著しく飽和磁化を低下させることができ、ひいては透磁率を低下させることができる。

【0012】光磁気記録媒体用ターゲットには、Coの他にFeを含有させる場合が多いが、Feに4A、5A、6Aに族する元素を添加してもCoほど飽和磁化は低下しない。またCoとFeを合金化することは、透磁率を逆に高めることになり好ましくない。したがって、周期律表で4A、5A、6Aに属する元素から選ばれるの一種以上の元素を50原子%以下、残部実質的にCoよりなる相を存在させることが、上述した複合型ターゲットの透磁率を下げる有効な手段になるのである。

【0013】実際、代表的な強擾乱系であるCo-Cr系、Co-V系では、わずかなCrまたはVの添加により、Coの飽和磁化は急激に低下し、室温においてCrおよびVを約25at%含む組成で非磁性化することを確認した。これに対して、Fe-Cr系では、非磁性化するのに約90at%添加が必要。本発明において、添加する元素量を50原子%以下に限定したのは、50%を越えて添加してもさらなる透磁率を低下する効果が少ないためである。

【0014】なお本発明における4A、5A、6Aに属

する元素は、膜としての光磁気特性を劣化する元素であり、光磁気特性にとってはできるだけ少ない方がよい。一方、これらの元素は膜に耐食性を付与する元素でもある。したがって、要求される光磁気特性と耐食性に応じてターゲットとしての全体の添加元素量を決定することが望ましい。その上で、できるだけCoと合金化を行うことが望ましく、ターゲット中にCoが金属単相として存在しないようにすることが望ましい。

【0015】なお上述したように、CrやVをCoに対して25原子%を大きく越えて添加した合金は、すでに非磁性となるため意味がなく、これを大きく越えない範囲で出来るだけCoとの合金化を行い、耐食性等の目的でさらにこれらの元素をさらに添加する必要があるときには、他の金属相である例えばFeとの合金化によってFe相の磁化を希釈することが好ましい。

【0016】

【実施例】

(実施例1) Arガスアトマイズ法により表1および表2に示す原料粉末を準備した。なお、純Cr粉および純V粉は市販の3N級を使用した。次に、各原料粉末をふるい(#100、目開き150 μ m)を用いて分級した後、表1ないし表2に示すターゲット材組成となるように、各原料粉を秤量し、V型ブレンダーを用いてAr雰囲気中で混合を行った。得られた混合粉を軟鋼製カプセルに充填し、熱間静水圧プレス(以下HIPと記す)で加圧・焼結した。HIP条件は温度665 $^{\circ}$ C、圧力98MPa、5時間保持である。次に、得られた焼結体試料、直流磁束計を用いて印加磁場125A/mでB-Hループを測定し、飽和磁束密度(Bs)と最大透磁率(μ_{max})を求めた。結果を表1ないし表2に示す。

【0017】

【表1】

5		6				
No.	ターゲット材組成 (原子%)	原料粉 (原子%)	配合 (g)	B _s (T)	μ _{max}	備考
1	20Tb-65Fe-8Co-7Cr	70Tb-30Fe(共晶)	43.6	0.66	7	本発明例
		4Tb-96Fe	36.7			
		75Co-25Cr	8.0			
		74Fe-26Cr	11.7			
2	20Tb-65Fe-8Co-7Cr	70Tb-30Fe(共晶)	43.6	0.75	11	比較例
		4Tb-96Fe	36.7			
		Fe	8.8			
		Co	6.2			
3	20Tb-65Fe-8Co-7Cr	70Tb-30Fe(共晶)	43.6	0.72	10	比較例
		4Tb-96Fe	36.7			
		Co	6.2			
		83Fe-37Cr	13.5			
4	30Dy-38Fe-24Co-8Cr	58Dy-42Fe(共晶)	69.0	0.45	5	本発明例
		Fe	10.3			
		75Co-25Cr	20.7			
5	30Dy-38Fe-24Co-8Cr	58Dy-42Fe(共晶)	69.0	0.67	9	比較例
		Fe	1.5			
		Co	16.0			
		65Fe-35Cr	13.5			

【0018】

* * 【表2】

No.	ターゲット材組成 (原子%)	原料粉 (原子%)	配合 (g)	B _s (T)	μ _{max}	備考
6	32Gd-20Tb-36Fe-8Co-4V	35Gd-23Tb-42Fe(共晶)	83.5	0.23	2	本発明例
		75Co-25V	8.5			
7	32Gd-20Tb-36Fe-8Co-4V	35Gd-23Tb-42Fe(共晶)	83.5	0.38	4	比較例
		Co	4.0			
		V	2.5			
8	32Gd-20Tb-36Fe-8Co-4Ti	35Gd-23Tb-42Fe(共晶)	83.5	0.27	3	本発明例
		76Co-25Ti	6.5			
9	32Gd-20Tb-36Fe-8Co-4Nb	35Gd-23Tb-42Fe(共晶)	83.5	0.25	3	本発明例
		75Co-25Nb	8.5			

【0019】表1に示す本発明の試料1は、表1に示す目標組成に要求されるCoをCo-Cr系合金で磁性がなくなるCr25原子%添加し、全体組成で余剰のCrをFeと合金化したものである。これに対し、比較例の試料2は強磁性を有する鉄族金属であるFeおよびCoを単独で存在させ、耐食性改善元素であるCrを単体のまま存在させたものである。また比較例の試料3は、CrをFeとの合金として存在させたものである。本発明の試料1の典型的なマイクロ組織写真を図1およびそのスケッチ図を図2に示す。

【0020】典型的な例として図1に示すように、本発明および比較例とも原料粉末がその組織が破壊されことなく焼結した組織を有するものであった。図1において黒色相は70Tb-30Fe共晶合金粉末を起源とする相であり、実質的にαTbとFe2Tbが微細に分散した急冷共晶組織を有している。また図中白色の粒は、4Tb-96Fe、74Fe-26Cr、75Co-25Crのいずれかの相であり、この組織写真のみからは※50

※特定されないが、局所X線分析装置により特定することができるものである。また鉄族金属を主体とする相と共晶合金を主体とする相の界面には、焼結により極薄い金属間化合物が生成していることが確認された。

【0021】表1に示すように、例えば本発明の試料1とCrを単体で存在させた試料2と比較すると、本発明の方が大幅な透磁率の低下となり、CoとCrの合金を使用することが透磁率を下げるという目的に対して有効であることが確認された。また本発明の試料1とCrをFeとの合金として存在させた比較例の試料3とを比較すると試料3はCrを単体で存在させた試料2よりも透磁率の低下は達成できているものの本発明よりも透磁率の低下は少なく、CoとCrの合金相を存在させることはターゲットの透磁率を低下する目的にとって有効であることを確認した。また表2に示すように、V、Ti、NbをCoと合金化した原料粉を用いて、ターゲット中に原料粉末の組織を存在させた試料においてもV、Ti、Nbをターゲット中に単独で存在させるよりも、

低い飽和磁束密度と、低い透磁率が得られた。

【0022】(実施例2) Arガスアトマイズ法により表1および表2に示す原料粉末を準備した。なお、純Cr粉および純V粉は市販の3N級を使用した。次に、各原料粉末をふるい(φ100、目開き150μm)を用いて分級した。これらの原料粉末を表3に示すターゲット材組成となるように、各原料粉を秤量し、V型ブレンダーを用いてAr雰囲気中で混合を行った。得られた混合粉を軟鋼製カプセルに充填し、真空封止した。ついで600℃で3回の熱間圧延を行い、その後660℃、*10

*4時間の加熱処理を行った。

【0023】ターゲット組織を観察したところ、Co、Co-Cr、Co-Vの合金粒は一部が希土類金属粉末と反応し反応相を形成し、原料粉末の組織は65~80面積%残留していることが確認された。次に、得られた焼結体試料、直流磁束計を用いて印加磁場125A/mでB-Hループを測定し、飽和磁束密度(Bs)と最大透磁率(μmax)を求めた。結果を表3にしめす。

【0024】

【表3】

No.	ターゲット材組成 (原子%)	原料粉 (原子%)	配合 (g)	Bs (T)	μmax	備考
10	25Tb-60Fe-10Co-5Cr	純Tb	42.5	0.89	9	本発明例
		5Tb-85Fe	47.1			
		66Co-34Cr	10.4			
11	25Tb-60Fe-10Co-5Cr	純Tb	48.8	1.35	48	比較例
		純Fe	41.0			
		純Co	7.2			
		純Cr	3.2			
12	30Gd-20Dy-22Fe-24Co-4V	純Gd	43.5	0.78	14	本発明例
		純Dy	30.0			
		純Fe	11.4			
		75Co-25V	15.1			
13	30Gd-20Dy-22Fe-24Co-4V	純Gd	43.5	0.97	25	比較例
		純Dy	30.0			
		純Fe	11.4			
		純Co	19.1			
		純V	2.0			

【0025】表3に示すように、反応相を形成した場合でも、CoとCrまたはVを合金化した組織をターゲットの相として残留させた本発明の試料はCoを単体相として残留させた比較例に比べて低い飽和磁束密度と低い透磁率が得られ、CoとCrまたはVの合金化が有効であることが確認された。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、組織制御により、光磁気記録媒体膜中の組成分布を均一化できるという利点を※

※有する複合相を有するターゲットにおいて、添加される強磁性体であるCoの磁化を低減できるため、できるだけ低い飽和磁束密度と透磁率が要求されるターゲットにとって有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のターゲット組織の一例を示す金属ミクロ組織写真である。

【図2】本発明のターゲット組織のスケッチ図である。

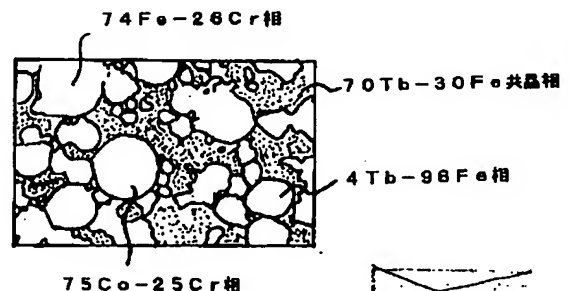
【図1】



写

真

【図2】



(6)

特開平7-252649

【手続補正書】

【提出日】平成6年4月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】望ましくは上述した周期律表で4A、5A、6Aに属する元素として、CrまたはVを選択する。たとえば6A族として、Crを選んだ時、本発明の

ターゲットの組織は、代表的にはCo-Cr合金相、Fe相および希土類とFeとの共晶相で構成される組織、あるいはCo-Cr合金相、Fe相、希土類金属相とこれらの相の界面に形成した反応相とで構成される組織となる。これらの組織は、原料粉末として、Co-Cr合金組織としてCo-Crの合金粉末を用いて、この原料粉末の合金組織をターゲットの他の構成元素と完全に反応させるのではなく、一部または全部残留させることにより得ることができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.